

Normas Higiénicas para las Aguas

Utilizadas con Fines Recreativos

CHAS. L. SENN¹

Se revisan las bases de las normas higiénicas del agua destinada a fines recreativos impuestas en muchos Estados de Estados Unidos, y se concluye que, por el momento, no hay pruebas epidemiológicas que las justifiquen. Se recomienda un estudio de alcance internacional del asunto, a fin de tener un punto de partida firme para el establecimiento de una política sanitaria al respecto.

Una de las funciones más importantes en materia de higiene ambiental es la de estimular, requerir y apoyar todo programa que tienda a que los abastecimientos de agua domésticos cumplan las normas microbiológicas establecidas al respecto. Si bien se vienen suscitando interrogantes en cuanto al riesgo de hepatitis infecciosa debido a aguas contaminadas procedentes de efluentes cloacales, aun cuando dichas aguas cumplan las normas establecidas, no hay pruebas concretas de que se haya producido brote alguno de esa clase debido a aguas que cumplan por entero las normas microbiológicas del Servicio de Salud Pública. Hay abundantes pruebas del grave riesgo de brotes de enfermedades cuando se descuida el cumplimiento de tales normas.

La mayoría de los funcionarios de salud dan por supuesto que los nadadores y bañistas, en general, tragan agua en cantidad considerable. Por consiguiente, es casi tan importante que el agua destinada a fines recreativos cumpla con los mismos requisitos microbiológicos que la potable, mediante su desinfección constante y la regulación estricta de su contaminación por efluentes

cloacales. Este supuesto y todo lo relativo al peligro de contraer enfermedades por efecto del agua utilizada en actividades recreativas deben ser objeto de mucha atención e investigación.

Nadie pondrá en duda que es deber de los funcionarios de salud fomentar la aplicación de las medidas necesarias para la prevención de enfermedades. Lo que alguien puede dudar es si dichos funcionarios tienen atribuciones para cerciorarse de que las normas no son restrictivas en exceso. ¿No hemos, pues, de preguntar qué funciones le incumben en cuanto a evitar gastos innecesarios en aplicar requerimientos cuya necesidad no ha sido verificada ni científica ni epidemiológicamente? ¿No es oportuno evaluar de nuevo las normas y requerimientos de salud en lo que atañe al agua destinada a fines recreativos?

Razones de las normas

Cada nueva edición de *Recommended Practice for Design, Equipment and Operation of Swimming Pools and Other Public Bathing Places*, publicada por la Asociación Americana de Salud Pública, contiene un resumen de las pruebas, o falta de ellas, de brotes o casos de enfermedades atribuibles al agua de piscinas de natación y otros

¹Director de Higiene Ambiental, Departamento de Salud de la Ciudad de Los Angeles, y Profesor de Salud Pública de la Universidad de California, Los Angeles, Cal., Estados Unidos.

lugares públicos de baño, basado en una síntesis de las respuestas a encuestas encaminadas a la obtención de pruebas de que el agua destinada a fines recreativos causa o no brotes de enfermedades. En la última edición, el informe (1957) dice lo siguiente: "Es sorprendente que en las respuestas, procedentes de 48 Estados y un territorio, se manifieste que no fue posible notificar caso comprobado alguno de enfermedad atribuible al agua de piscinas de natación o de lugares públicos de baño." En el informe se sigue analizando un cierto número de casos notificados de enfermedades que pueden o no haber sido causados directamente por agua destinada a baños y, más adelante, se dice: "En conjunto, en los informes de 1939 y 1955 sorprende la escasez de datos fidedignos que permitan atribuir al agua de balnearios la propagación de enfermedades. Queda por ver si la investigación epidemiológica puede o no arrojar información complementaria.

"Varias circunstancias del agua destinada a baño difieren sin duda alguna de las del agua de los sistemas de abastecimiento público. Hay muchas personas que, al bañarse, tragan muy poca agua o ninguna —en particular si es salada—, y en la mayoría de los lugares de baño, el agua se renueva con bastante rapidez. Ambas cosas tienden a reducir las epidemias de enfermedades originadas en esos lugares."

Normas vigentes

A pesar de esto, más adelante en el mismo informe figura un requisito que limita el "recuento total" de microorganismos a 200 por ml. y exige que el agua de piscina no contenga casi microorganismo coliforme alguno. Tal vez no sea extraño que esta clase de norma resulte "contraproducente". California ha adoptado esta norma para las piscinas de natación. El verano pasado, una docena o más de reporteros de la prensa, televisión y radio se entrevistaron con las autoridades de salud pública de Los Angeles

sobre esas normas. El interés nacional suscitado en esta coyuntura se puso de manifiesto incluso en un programa "Huntley-Brinkley" de entrevistas de televisión. ¿A qué obedecía tanto interés? El distribuidor de un aparato para clorar el agua de estas piscinas, pagó a un laboratorio clínico particular para que hiciese "recuentos totales" y "pruebas de *B. coli*" en 16 piscinas semipúblicas de natación. Los resultados dieron origen a notas de prensa y telegramas sobre el peligro de epidemias de fiebre tifoidea, de cólera y de disentería dado que en la mitad de las piscinas, el recuento total excedió de 200 y la prueba de *B. coli* fue positiva en algunas de ellas.

¿Cómo puede un funcionario de salud pública defender estos requisitos? No hay norma alguna de "recuento total" para el agua potable y, con cierta periodicidad, el recuento total del agua del sistema local de abastecimiento excede de 200. Se permiten "recuentos totales" de decenas de millares en la leche de consumo y se carece de máximo legal alguno para "recuento total" correspondiente a artículos alimenticios, y muchos de los alimentos acusan recuentos totales de millones por gramo. Un estudio minucioso de las publicaciones médicas por el Comité de Actividades de Salud Pública, de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, no halló un solo caso de enfermedad entérica atribuido a contagio del agua de una piscina de natación. Para mitigar los temores de una "posible epidemia", fue necesario notificar estos hechos. Los informadores y comentaristas tuvieron buenas razones para dudar de la sensatez de los funcionarios de salud que adoptan una norma rígida en demasía y después tratan de explicar que no es válida o razonable.

En fecha posterior nuestro personal de ingeniería sanitaria tomó una serie de muestras para determinación del NMP de coliformes y para recuento total en placa en diversas piscinas locales.

Salvo en una, no se obtuvieron microorganismos coliformes, aun cuando la cuarta

parte de las piscinas no tenían ningún residuo de cloro en el momento de efectuar la prueba. El "recuento total" fue, en algunos casos, de más de 200 con un residuo de cloro de 0,3 a 0,5 mg./litro.

Estos estudios, junto con datos acumulados en muchos muestreos ordinarios de piscinas, indican de nuevo claramente que no hay justificación aceptable para incluir el recuento total o el de placa en las normas microbiológicas para piscinas de natación.

Los datos comprueban, una vez más, que, cuando hay residuo de cloro en una piscina, no hay por lo general en el agua de la misma microorganismos coliformes. El punto fundamental es: ¿se justifica epidemiológicamente el exigir que en la piscina no haya microorganismos coliformes? ¿Hay pruebas de la necesidad de que el agua de las piscinas sea clorada?

Un análisis de los datos muestra que la mayoría de los dueños de piscinas particulares de natación no intentan mantener un residuo de cloro, sino que se limitan a desinfectar lo necesario para eliminar el exceso de algas y conservar el agua limpia. Para esto último recurren a los filtros. ¿No basta esto para los fines de la salud? ¿Se justifica hacer gastos y esfuerzos por mantener un residuo constante de cloro en el agua como medida "preventiva de enfermedades"?

Esta prevención se aduce para justificar el invertir, en todo el mundo, millones de dólares al año en cloro y otros desinfectantes, en equipo, ácidos o neutralizadores, mano de obra, estuches de pruebas y materiales de desinfección de piscinas. ¿No debiéramos, franca y llanamente, reconocer que no hay prueba alguna de riesgo de infección entérica que justifique la continua desinfección residual? El agua clara, sin algas, filtrada y movida parece ser la más apropiada para las piscinas particulares de uso limitado.

En la actualidad, hay razones suficientes para abandonar la prueba microbiológica de microorganismos fecales que hoy se exige a las piscinas públicas.

No está resuelta tan claramente la cuestión de las infecciones de ojos, oídos, nariz y garganta atribuidas al agua de las piscinas. El alcance de este tema justificaría plenamente un estudio epidemiológico completo, es decir, que abarcara todas las investigaciones y evaluaciones necesarias para determinar en concreto el grado de riesgo. De llegar a establecer que tales infecciones implican un riesgo significativo de salud, entonces se recomendaría la adopción de ciertas indicaciones del Dr. W. L. Mallmann, quien examinó 277 muestras de piscinas de Ann Arbor, que abarcaron más de 1.500 tubos de muestra, y sólo halló microorganismos coliformes en dos de dichos tubos. Por otra parte, los cocos se encontraron en un tercio de las pruebas examinadas. Según él, hay correlación entre los cocos, el número de bañistas y la proximidad de éstos a los puntos de toma de las muestras, así como la hay entre los cocos y la concentración de desinfectante en el agua. Desde hace años viene recomendando las pruebas de cocos, en lugar de las de microorganismos coliformes.

Agua natural para bañarse

El mencionado Comité de Actividades de Salud Pública incluye, en su informe, un anexo del señor William F. Garber, del Departamento de Obras Públicas de la Ciudad de Los Angeles, donde se resumen las normas higiénicas establecidas en 1963 para los balnearios de agua natural de los cincuenta Estados del país, algunas provincias de Canadá y cierto número de ciudades. En algunas se clasifica simplemente el agua balnearia como "buena", "regular", "dudosa" o "deficiente", a base del intervalo del NMP, comprendido entre 0 y 50 por 100 ml. para la "buena o excelente", y "más de 1.000 por ml." para la "deficiente". En otras asigna un máximo tolerable al NMP de 240 por 100 ml. Un ejemplo lo ofrecen las normas del Estado de Washington, que establecen que "el contenido de

bacterias coliformes de un número representativo de muestras debe dar un promedio menor de 240 por 100 ml. y un 20% de las muestras examinadas no excederá esta cifra cuando se relacionen con aguas cloacales de origen doméstico”.

En un caso judicial visto en el Estado de Washington, en 1963, en que se demandó al Estado por daños debidos a contaminación de un lago destinado a fines recreativos y que, como consecuencia, fue puesto en cuarentena por el Jefe de Salud Pública del Condado, el juez dictaminó que no había precedente de que la violación de “las normas y objetivos estatales de la calidad del agua” quedara automáticamente determinada como “contaminación nociva”. Había muchos casos de hepatitis infecciosa en una institución cuyas aguas cloacales vertían indirectamente en el lago. El juez indicó que, de haberse clorado estas aguas como estaba recomendado y debió haber exigido el Departamento de Salud del Estado, no hubiera habido riesgo alguno para la salud. La sentencia original contra el Estado fue por la cuantía de \$14.000. El ingeniero sanitario estatal, el Sr. Jensen, indicó que el total de indemnización por daños derivados de este caso tal vez resultase, en definitiva, de más de medio millón de dólares.

Un hecho muy interesante es que en ningún punto de su dictamen hizo el juez referencia a los requerimientos relativos a microorganismos coliformes. El decidió, al parecer, que las aguas cloacales procedentes de una institución donde había casos de hepatitis infecciosa daban origen al riesgo de que los usuarios de las aguas receptoras contrajeran dicha enfermedad, a menos que el efluente fuera sometido a la debida cloración.

El Sr. Garber incluyó en su informe un resumen de las respuestas a la pregunta por él formulada acerca de las “bases de las normas”. La respuesta más corriente fue: “No hay base científica—ni epidemiología”. Otras respuestas consistieron en lo siguiente:

“examen general de las normas de otros Estados”, “no hay datos epidemiológicos, basados en la experiencia de muestreo y relación con las encuestas sanitarias—no hay notificaciones de enfermedades debidas a aguas destinadas a baños de solaz” y “se deja al juicio del comité de ingenieros sanitarios”. La respuesta procedente de Detroit fue: “se utilizó alguna información epidemiológica”. En un ejemplar del *Monthly Bulletin* del Departamento de Salud Pública de Detroit, correspondiente a diciembre de 1921, apareció una breve nota relativa a un brote de tifoidea, ocurrido en agosto de 1919. En ella se indicaba que “29 casos de tifoidea, ocurridos en la ciudad en el mes de julio, se relacionaron directamente con aguas del lago y el río de los alrededores de la ciudad”. La nota señalaba luego que algunas de las aguas del lago y del río destinadas a fines recreativos estaban contaminadas por efluentes cloacales. En concreto se decía: “Gentes a quienes chocaría la simple idea de beber esta agua sin esterilizarla antes por la ebullición u otro medio, no conceden importancia alguna al nadar o zambullirse en ella. El resultado final suele ser el mismo, bien se beba el agua sacada de un grifo o se trague mientras uno se baña.” Sin contar con la totalidad de datos epidemiológicos, no puede evaluarse la validez de la conclusión de que este brote se debió al agua contaminada. Pero la respuesta expresa el criterio común de que se traga mucha agua al nadar y zambullirse. Este tema se analizará más adelante. En el informe enviado por el Departamento de Salud del Estado de Michigan al Sr. Garber, no se concedió, al parecer, mucha importancia al episodio de Detroit, Michigan, porque indicaba: “Escasas pruebas epidemiológicas. El conocimiento creciente de los virus justifica la prudencia, ante la falta de un indicador idóneo”.

El Estado de Nuevo México notificó: “El índice de microorganismos coliformes no es satisfactorio cuando afecta a zonas de desagüe agrícolas de cualquier extensión”.

La Administración del Valle del Tennessee comunicó: "Normas propuestas por un grupo de consultores bien preparados mediante el adiestramiento y la experiencia en el campo de la salud pública. No hay datos epidemiológicos".

Datos epidemiológicos sobre los riesgos del agua de uso recreativo contaminada por efluentes cloacales

Nuestro análisis de las 65 respuestas enviadas por Estados, condados y ciudades indica que en sólo dos se menciona la "prueba epidemiológica" como base de cuarentena del agua de uso recreativo. Una de esas respuestas es la de la Ciudad de Nueva York, cuya agua de uso recreativo es sobre todo salada. La otra fue del Estado de Arkansas, cuyas aguas balnearias es de suponer sean principalmente dulces. No hay pruebas de que en ninguno de los dos casos se haya puesto en cuarentena el agua de uso recreativo basándose en "prueba epidemiológica". El caso de Nueva York es bastante notable. El número de bañistas es excepcionalmente elevado. El Departamento de Salud ha sido muy activo y eficaz en su labor epidemiológica y de laboratorio durante decenios. Recientemente, ha logrado progresos de importancia en el tratamiento de las aguas cloacales pero, en años anteriores, el efluente cloacal producido por muchos millones de habitantes sólo era sometido a escaso tratamiento antes de su desagüe. A pesar de esto, el Ingeniero Sanitario de la Ciudad, el Sr. Harold Romer, miembro del Comité de Actividades de Salud Pública, al analizar la experiencia ganada en Nueva York, notificó lo siguiente: "Hay pocos casos de enfermedad que se sepa se debieron a bañarse en agua contaminada. Si hemos de considerar la incidencia de casos notificados como único criterio de inocuidad del agua utilizada para bañarse, casi podemos concluir que no hay problema importante alguno. El defecto fundamental estriba en la falta de un estudio

epidemiológico controlado de aguas cuya densidad de microorganismos coliformes sea muy diferente. Además, no es obligatoria la notificación de muchas de las enfermedades que pueden deberse al baño en agua contaminada. Estas observaciones y conclusiones dieron por resultado que el Sr. Romer y sus colegas recomendaran la obtención de fondos federales para un estudio epidemiológico, local y controlado de este asunto. Una destacada autoridad en ingeniería sanitaria, que analizó la propuesta, se mostró opuesta al proyecto, basándose en que según los estudios británicos al respecto apenas hay riesgos para la salud pública debidos a agua de mar moderadamente contaminada por efluentes cloacales.

Los estudios británicos a que dicha autoridad hizo referencia se han descrito en detalle en otro lugar y aquí nos limitaremos a resumirlos. En 1953, se constituyó un Comité sobre Contaminación de Playas de Baños, dependiente del Servicio de Laboratorio de Salud Pública, de la Gran Bretaña. El Comité estaba presidido por el Dr. B. Moore, del Laboratorio de Salud Pública, e integrado por 21 miembros. Había representantes del Ministerio de Salud Pública, del Ministerio de la Vivienda y Administración Local, de la Sociedad de Funcionarios Médicos de Salud, del Director de los Laboratorios de Investigación de la Contaminación y de la Unidad de Investigación Estadística del Consejo de Investigación Médica. En su informe, publicado en el *Journal of Hygiene*, de diciembre de 1959, se dan a conocer los aspectos bacteriológicos y epidemiológicos del desagüe de efluentes cloacales en las aguas costeras británicas y se resume un análisis completo de las publicaciones de todo el mundo sobre la materia. Se indica que la notificación, tan frecuentemente citada, de brotes de fiebre tifoidea "al parecer debidos a los baños", en New Haven, Connecticut, en 1921-22, y en la ciudad de Nueva York, en 1932, se atribuyeron al baño en aguas portuarias muy contaminadas por gran cantidad de efluentes cloacales no

tratados. Se abrigan dudas tácitas de la relación de causa y efecto al exponer que no se había publicado ningún estudio epidemiológico detenido acerca de estos episodios y que la evaluación resultaría difícil.

El estudio abarcó la obtención de muestras y el análisis de laboratorio para hallar agentes patógenos. En uno de los cuadros se indica que, en los casos en que el recuento de "presuntos" microorganismos coliformes varió entre cero y 1.000 por 100 ml. se obtuvieron salmonelas en el 13 % de los casos. Cuando el recuento varió entre 1.000 y 10.000, se obtuvieron salmonelas en el 29 % de los casos, y cuando el recuento excedió de 10.000, el 40 % de las muestras contenían salmonelas.

El grupo investigó todos los casos de enfermedad atribuibles al contacto con agua de balnearios y comparó la incidencia entre bañistas y no bañistas. El Comité opinó que "no son muchos los casos de fiebre tifoidea o paratifoidea ocurridos en Inglaterra o Gales, con buenos antecedentes de transmisión por agua de mar que no se hayan localizado en los últimos tres o cuatro años. Sin embargo, las pruebas citadas indican que tales casos ocurren en muy raras ocasiones. En las dos playas en que pudo establecerse una relación bastante clara entre los baños y la fiebre tifoidea, los recuentos de microorganismos coliformes fue superior a 10.000 por 100 ml. En vista de la diferencia entre el número de bacilos paratifoideos obtenidos de las muestras de agua de mar examinadas y el número de dichos bacilos necesario para producir la fiebre entérica en el hombre, parece probable que los casos que ocurren en ocasiones se deben, no a la ingestión de bacilos paratifoideos del agua de mar, sino al contacto con masas fecales gruesas y procedentes de excretores paratifoideos".

En otro lugar manifestaba el informe que "el Comité no puede hallar justificación lógica en la aplicación de normas bacteriológicas estrictas en las playas de baños, tales como las adoptadas por ciertas autoridades de control en Estados Unidos".

El Comité llegó a las siguientes conclusiones:

"(i) Que el bañarse en agua de mar contaminada por efluentes cloacales supone un riesgo insignificante para la salud, incluso en playas de aspecto muy poco satisfactorio.

"(ii) Que el riesgo mínimo en tales sitios se debe probablemente al contacto con fragmentos de materias fecales procedentes de personas infectadas.

"(iii) Que el aislamiento de microorganismos patógenos de agua de mar contaminada por efluentes cloacales tiene más importancia como indicio de un riesgo existente en la población de procedencia de las aguas cloacales, que como riesgo adicional de infección de los bañistas.

"(iv) Que, dado que el riesgo grave de contraer enfermedades transmitidas por aguas de baño contaminadas tal vez no existe, a menos que el agua esté tan sucia que cause repulsión, la cuestión de los requisitos de salud pública tal vez quede resuelta por medio de una política general encaminada a la limpieza del agua de playas balnearias muy insalubres y evitar, en lo posible, que dichas playas se contaminen durante la temporada veraniega por materias fecales no desintegradas."

Puesto que la mayoría de las autoridades de salud y obras públicas convienen en que las aguas cloacales deben ser objeto de suficiente tratamiento para evitar el desagüe de residuos sólidos fáciles de identificar como de origen cloacal, no es discutible la necesidad de que, cuando menos, el grado de dicho tratamiento sea el mínimo indicado por el informe británico. Las autoridades de salud han de plantearse la cuestión de si está justificado exigir el cumplimiento de normas microbiológicas que requieren la cloración de efluentes cloacales que, por lo demás, y dejando a un lado las normas relativas a microorganismos coliformes, no necesitarían tal tratamiento. El costo de la cloración no es cosa de poca monta. Al parecer, es indudable que el funcionario de salud ha de reconocer claramente la escasez de pruebas de que las aguas de mar contaminadas por efluentes cloacales implican un peligro grave para la salud y, por tanto,

no obligar a invertir grandes sumas en el cumplimiento de normas sobre los microorganismos coliformes.

Organismo de prueba

En la actualidad, está bien establecido que no basta el NMP como medio de evaluar el estado higiénico de las aguas recreativas. La mayoría de los 65 que contestaron la encuesta de Gerber, indicando que establecen cuarentenas o toman medidas para reducir la contaminación, sólo lo hacen cuando los resultados de laboratorio se confirman mediante inspecciones sanitarias, que muestran testimonios de "efluente cloacal crudo".

El NMP, filtros de membrana (MF) y los estreptococos

En nuestro informe de actividades de salud pública presentado en noviembre de 1961, relativo al agua potable, hay un resumen de los datos acerca de los enterococos, comparados con los microorganismos coliformes como índice de contaminación. Algunos autores han señalado que los microorganismos coliformes y los estreptococos se encuentran en las heces humanas casi en igual número. Por otra parte, uno de los autores descubrió 140.000 enterococos por gramo y notificó que esto representaba la centésima parte del contenido de microorganismos coliformes. Otro autor halló que los enterococos son más numerosos en el 37% de las muestras, y la *E. coli*, más numerosa en el 63%. En Long Island Sound la razón de *E. coli* a los enterococos, era de 63 a 1. Diversas autoridades han anticipado que los enterococos substituirán en su día a los microorganismos coliformes como microorganismo de prueba para la evaluación del riesgo patógeno entérico del agua de uso recreativo.

Hemos analizado datos sobre muestras procedentes del Océano Pacífico, en las proximidades de los puntos donde el Departamento de Saneamiento del Condado de

Los Angeles desagua, a cierta profundidad, por cañerías múltiples, el efluente primario de más de 2.000.000 de personas. El Departamento toma muestras casi a diario en una vasta superficie y en puntos situados bien cerca de los desagües, o a varias millas de distancia de ellos. La corriente normal no transmite la contaminación en direcciones definidas.

Hemos revisado datos de 2.500 muestras, que implican alrededor de 10.000 pruebas. De éstas, hemos estudiado las correspondientes a 55 muestras cuyo NMP era superior a 1.000 por 100 ml. Se eligió esta cifra porque sirve de base para cerciorarse del cumplimiento de las normas prescritas por el Estado, y los organismos de salud pública parten de este número como criterio al respecto. Los análisis de NMP se hicieron por métodos normales y se confirmaron en bilis verde brillante. Los resultados del microfiltro (filtro de membrana) se determinaron mediante los "Standard Methods". El examen comparativo de todos los datos indica un grado elevado de correlación de los resultados del análisis hecho por el método "MF Coliform, Isopor" y por el "MF Coliform—H-D Endo". Por consiguiente, en esta breve comparación se utilizan datos "Isopor", "MF Enterococcus" y los NMP. En 53 de las 55 muestras, el NMP excedió de 1.000 y en dos casos, el "MF Coliform" superó a 1.000 y el NMP resultó inferior a esta cifra. El promedio aritmético de todos los NMP fue de 4.800, de los "MF Coliform" 480, y 11 por 100 ml., o sea: el "MF Coliform" fue 1/10 del NMP; y los "MF Enterococos", 1/45 del "MF Coliform".

Estas cifras no representan en realidad "promedios" significativos porque no hay ninguna correlación significativa de los datos. Por ejemplo, en un muestreo al azar de 9 casos de NMP de 2.400, los coliformes MF variaron de 0 a 570, y los enterococos MF, de 0 a 80 por 100 ml.

Como los NMP obtenidos por los "Standard Methods" comprenden microorganismos no siempre de origen entérico, hay buenas razones para adoptar otras pruebas que

indiquen sólo la evacuación intestinal de microorganismos de animales de sangre caliente.

Existen algunas pruebas de que los coliformes MF pueden ser más fidedignos indicadores de *E. coli* que los NMP. Esto explicaría la correlación entre los enterococos MF y los coliformes MF en los estudios hechos en Los Angeles.

El trabajo de Hoffman *et al.*, hecho en San Diego y reseñado en el número del *Journal of the Water Pollution Control Federation* correspondiente a enero de 1964, indica un grado elevado de correlación entre los NMP y los coliformes MF en las aguas costeras de California meridional cuando se utilizan los métodos y materiales perfeccionados en la Estación Experimental Lawrence. Esto ha dado por resultado que el Departamento de Salud Pública de California adopte este método para el muestreo microbiológico de la Zona de Deportes Marítimos del Estado. Se necesitan más trabajos de esta clase para saber por qué los datos de Los Angeles no indican una correlación semejante.

Hay que destacar el trabajo de Streeter y Robertson relativo al muestreo en el río Ohio, que indica una correlación elevada entre los NMP y coliformes MF, publicado en el número de febrero de 1960 del *Journal of the Water Works Association*, y el extenso trabajo de Kabler, los estudios de Adams, etc. Sin embargo, algunas de las cuestiones puestas de manifiesto en nuestro actual examen de datos, fueron suscitadas por Rawn y Bowerman, quienes analizaron sus datos del Departamento de Saneamiento del Condado de Los Angeles y los notificaron en 1956.*

* El Sr. Frank Bowerman y el Sr. John Parkhurst, sucesor del señor Rawn, facilitan sus datos de las muestras para que sean analizados y estudiados por las autoridades de salud estatales y locales. Agradecemos a ambos señores los datos relativos al Océano Pacífico que hemos analizado en el presente trabajo.

Normas para el agua dulce

En general, y con cierta justificación, se supone que los bañistas de agua dulce tragan más agua que los de agua salada. Esto es particularmente cierto por lo que a los niños respecta. Ahora bien, no hay muchas más pruebas de que haya habido mayor cantidad de brotes o casos de enfermedad atribuibles al baño en aguas dulces contaminadas, que al baño en agua salada.

Algunas de las conclusiones y datos referentes a las normas microbiológicas del agua salada y del agua potable son aplicables al agua dulce de uso recreativo. Los estudios del río Ohio, ya mencionados, indican que los resultados de NMP y MF son comparables. Esta conclusión la corrobora asimismo el número de *Water Works Journal* de enero de 1964, donde hay datos comparativos de estudios sobre microorganismos coliformes y enterococos que hizo Dean Rosebery. Este trabajo se llevó a cabo en un lago de agua dulce, donde no se vierte efluente cloacal alguno, y que se utiliza con fines recreativos, incluso la natación, y como fuente de abastecimiento de agua. Los datos indican "recuentos medios de microorganismos coliformes", mediante el sistema MF, que varían de 190 a 489, y de enterococos, que varían de 68 a 229, por 100 ml.

En los estudios notificados en 1953 por el Servicio de Salud Pública de Estados Unidos, relativos a indagaciones e investigaciones epidemiológicas de personas que utilizaban dos playas del Lago Michigan, en Chicago, y una zona de baños en el río Ohio, figuran algunos indicios de una incidencia de enfermedad más alta, debido al contacto con aguas cuyo NMP es superior a 2.400 por 100 ml., pero, como señaló el Comisario de Salud de Milwaukee, Dr. E. R. Krumbiegel, "los resultados del estudio no son concluyentes. Chicago no representa el punto ideal para llevar a cabo un estudio de esa clase, porque la ciudad no vierte efluentes cloacales en el

Lago Michigan y, por consiguiente, el agua de las playas no tiene un coeficiente elevado de contaminación”.

Hay considerable interés en utilizar aguas residuales depuradas para la formación de lagos de recreo en regiones populosas y semiáridas, como las de California meridional. Un ejemplo de ello es el proyecto “Santee”, en el Condado de San Diego, el cual ha sido descrito en diversos informes y como parte del cual se están llevando a cabo muchos estudios de virus. Se está organizando otro estudio a fin de que el Condado de Los Angeles, en colaboración con el Servicio de Salud Pública, haga extensas investigaciones en la zona de Lancaster. En estos casos, el interés principal no es en el control de la contaminación bacteriana del agua, sino del virus de la hepatitis infecciosa. Sin duda, el riesgo de esta clase de infección no puede tomarse a la ligera. Estas investigaciones de California serán facilitadas por concienzudos estudios epidemiológicos llevados a cabo en diversos países, acerca de poblaciones que utilizan, con fines de recreo, agua contaminada por efluentes cloacales no sometidos antes a intensa cloración, como lo serán en estos proyectos de California.

Preguntas que se formulan

El Profesor Jack E. McKee no carece de cierta justificación al decir: “Otro ejemplo de norma basada en la ignorancia unida a la prudencia es la arbitraria limitación de microorganismos coliformes en las aguas balnearias, puesta en vigor y estrictamente aplicada por muchos departamentos de salud estatales. No hay suficientes pruebas epidemiológicas—cabe decir que no las hay—para justificar la aplicación sobre base científica de estas normas sobre microorganismos coliformes . . .”

En el número de *Civil Engineering*, de noviembre, 1963, se plantean otras cuestiones por uno de los profesores de Ingeniería civil, del “City College”, Universidad

de la Ciudad de Nueva York, quien al tratar del tema “¿Son válidos nuestros criterios de la contaminación de las aguas balnearias?”, dice lo siguiente: “Las preguntas sin respuesta aún, se refieren a si hay o no una relación de causa a efecto entre el bañarse, la contaminación del agua y la salud, y si el indicador de microorganismos coliformes que suelen utilizar los servicios reguladores como criterio de la contaminación de aguas balnearias es conveniente o si todavía no se ha establecido un criterio fidedigno.

“Se han invertido miles de millones de dólares en construir, mantener y operar proyectos de control de la contaminación del agua de los balnearios. No se puede discutir la utilidad del control de la contaminación del agua por razones estéticas o de conservación de peces y animales silvestres . . . Sin embargo, cuando los organismos de control de la contaminación solicitan la ejecución de proyectos de control de la contaminación del agua de los balnearios, con el propósito esencial de evitar un riesgo para la salud pública, y cuando no se ha logrado hasta entonces determinar ninguna relación de causa a efecto entre ambas partes, ha llegado, al parecer, el momento de considerar de nuevo este asunto.”

Resumen

Hay una demanda, creciente y legítima, de una reevaluación de las normas microbiológicas para las aguas de uso recreativo. Según estudios hechos en Gran Bretaña, apenas hay riesgo de contagio transmitido por el agua salada de las playas expuestas a contaminación por efluentes cloacales, salvo que el agua esté tan sucia que contenga materias fecales sin desintegrar.

El examen de los datos resultantes del análisis de millares de muestras del agua costera de California meridional, indica que NMP estándar no es realmente significativo como indicador de efluente cloacal crudo; las normas deben establecerse de modo que

permitan diferenciar los grupos aerógenos no fecales de los microorganismos fecales reconocidos. El estudio científico de la posible relación de causa a efecto entre el uso con fines recreativos del agua dulce contaminada y la tasa de enfermedad, no han dado resultados concluyentes.

Se precisa un esfuerzo mucho más coordinado para hallar el alcance de las infecciones de los ojos, nariz, oídos y garganta atribuibles al agua de balnearios. Si tal efecto llegase a demostrarse, las normas relativas al agua de las piscinas exigirán la comprobación de que el agua no contiene microorganismos causantes de tales enfermedades. No hay razón alguna para seguir, en las normas de las piscinas, con los "recuentos totales" o de que el agua haya de carecer casi de microorganismos coliformes.

Conclusiones

Las autoridades de salud deben cambiar radicalmente las normas bacteriológicas para todas las aguas balnearias. Esta recomendación se basa en una vasta cantidad de datos al respecto.

Los riesgos para la salud que implica el uso extenso de agua dulce contaminada por efluentes cloacales deben ser objeto de un estudio de la misma clase que el de la evaluación británica del agua de mar. Al planear la selección de los lugares donde se debe hacer este estudio, han de tenerse en cuenta los datos de Butterworth y Kerr, quienes pusieron de manifiesto que el riesgo de infección por ingestión de agua se relaciona con el número de agentes patógenos presentes, lo cual, a su vez, está directamente relacionado con la incidencia de agentes pató-

genos entéricos procedentes de la población productora del efluente cloacal que vierte en el agua.

Lo ideal sería que tal estudio pudiera llevarse a cabo en países donde una parte importante de la población de que procede el efluente cloacal está infectada por agentes patógenos entéricos, y otra parte considerable de la población vive en un medio debidamente controlado, de forma que no sufre de infección. Esto puede ocurrir en ciertas localidades de veraneo donde los turistas se alojan en viviendas modernas y se bañan en aguas contaminadas por una población que tiene una tasa de infecciones entéricas bastante elevada (Pearson ha hecho tal indicación). Reconociendo que las investigaciones requieren tiempo y dinero que no siempre tienen, tal vez fuera conveniente que entretanto un comité internacional de expertos llevara a cabo lo siguiente: evaluación de los datos británicos; evaluación de las conclusiones del Dr. Snow, del Departamento de Salud de Australia Occidental, quien dedujo, en definitiva, que diez casos de fiebre tifoidea, ocurridos en la demarcación a su cargo en 1961, se debieron a baño en agua de mar contaminada por efluentes cloacales; evaluación de otros datos y, a partir de todos estos estudios:

- 1) Aplicar el criterio de grupo al establecimiento inmediato de normas provisionales por cuyo medio se evalúen los riesgos en forma más ajustada a la realidad y se faciliten pruebas para calcular con mayor exactitud dichos riesgos.

- 2) Determinar el plan de una investigación minuciosa que sirva de base para establecer la clase de revisiones de las normas microbiológicas para las aguas de uso recreativo, que quedan claramente indicadas.

Standards for Recreational Waters (*Summary*)

There is a growing, legitimate demand for re-evaluation of microbiological standards for recreational waters. Studies by the British clearly indicate little hazard from sewage-polluted salt water bathing areas except when the water is so befouled as to contain undisintegrated fecal material.

Examination of data from thousands of samples of Southern California coastal waters indicates standard MPN's are not truly significant as indicators of fresh sewage; that standards should provide for differentiation between non-fecal aerogenes groups and recognized fecal organisms. The scientific studies that have been made to find

cause and effect relationships between recreational use of contaminated fresh water to illness rates are inconclusive.

There is need for much more concerted, scientific effort to find the extent of eye, ear, nose and throat infections attributable to bathing water. If such effects are demonstrated, then standards for swimming pools should be revised to require testing for organisms of this origin. There is no valid reason for continuing in pool standards "total counts" or the requirement that they be practically free of coliform organisms.

Man became free when he recognized that he was subject to law. That the Greeks, so far as our knowledge goes, were the first to achieve this recognition and this freedom in both philosophy and government is the secret of their accomplishment, and of their importance in history.

Will Durant